

デートパームマルチの地温上昇制御および蒸発抑制効果

福井大学工学部 学生員 高嶋友子

同 正会員 福原輝幸

日本学術振興会 正会員 早野美智子

1. 研究目的

乾燥地では、灌漑に伴う地下水低下が深刻化し始めている。高温・極乾燥の厳しい気候条件下で農業や緑化を行っていくために、更なる土壤保水改良方法および保水材の研究開発が必要とされている。

本研究では現地において容易に入手可能なデートパーム (DP) に着目し、その保水効果と遮光による地温制御効果を室内実験より明らかにする。

2. マルチ土壤の室内放射-蒸発実験

カラムに熱電対を設置し、乾燥した豊浦標準砂を約 1600kg/m^3 の充填密度で充填した後、赤外線ランプ (100V 125W) を地表面から鉛直上方向 300mm の地点で放射した。熱電対は地表面から鉛直下方向 10mm の深さに設置した

(Figure 1参照)。試験は DP1(マルチ密度=マルチ質量/敷設面積 0.25kg/m^2)、DP2(0.7kg/m^2)と DP3(1.0kg/m^2)の3種類のマルチ土壤カラムと、マルチを敷設しない Non-treated(Bare soil)および水カラムで行った (Table 1参照)。ランプ放射開始から 18時間に亘り 15分毎に熱電対による土壤温度測定を行い、その後散水を行なった (散水量: 12.7kg/m^2)。散水から試験終了まで (3日間) 12時間毎にランプの点灯・消灯を繰り返し、15分毎に土壤温度測定、1～6時間毎に各カラムの重量測定を行った。

3. マルチ土壤の室内放射-蒸発実験結果

3.1 土壤温度

Figure 2 は地表面下 10mm における土壤温度の経時変化を表わす。散水前の Non-treated は約 43°C 、各マルチ土壤カラムは約 $45\sim 46^\circ\text{C}$ と Non-treated と比べて約 $2\sim 3^\circ\text{C}$ 高く、土壤温度制御効果(土壤温度を下げる効果)は現れなかった。しかしながら、散水後の各土壤温度は蒸発潜熱により全体的に低くなり、各カラム間の温度差は無視できるほどに小さくなる。散水開始から 6 時間後の Non-treated の土壤温度は約 33°C 、ランプを消灯し再び点灯してから 5 時間後(29 時)の土壤温度は 39°C であり、約 6°C 上昇した。これは土壤表面が乾燥し、蒸発潜熱が作用しなくなったためである。このようなマルチ土壤カラムの温度上昇は、マルチ密度の増大とともに DP2 では約 33 時、DP3 では約 52 時に現われ、逐次 Non-treated より遅くなる。また、ランプ点灯直後の土壤温度に注目すると、マルチ密度が大きくなるほど土壤温度の時間上昇率は小さくなる。

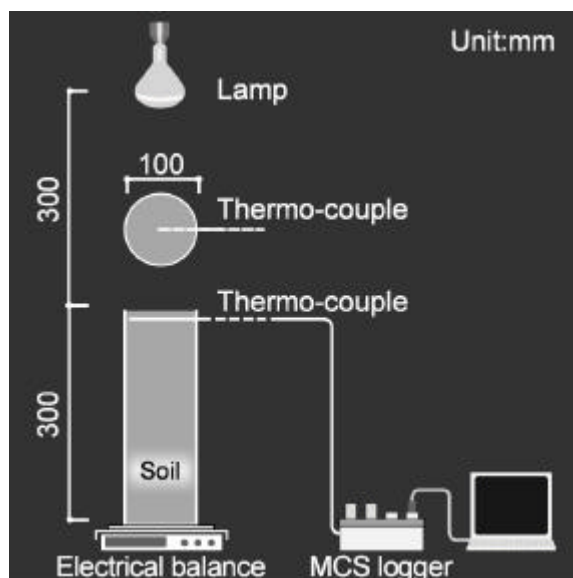
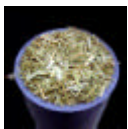


Figure 1 実験概要図

Table 1 カラムの条件

	Non-treated	DP1	DP2	DP3	Water
Photo.					
Mulch density of date-palm (kg/m^2)	0	0.25	0.7	1.0	—
Sun-shade ratio (%)	0	60	80	85	—

キーワード：デートパームマルチ・マルチ密度・土壤温度・蒸発フラックス密度・積算蒸発量

住所：〒910-8507 福井市文京3-9-1 電話：0776-27-8595 Fax：0776-27-8764

3. 2 蒸発特性

Figure 3は積算蒸発量の経時変化を表わす。

散水開始から 12 時間後の Non-treated と各マルチ土壤の積算蒸発量を比較すると、DP1が 24%、DP2が 49%、DP3が 65%、それぞれ蒸発が抑制されている。その後、時間の経過とともに Non-treated と各マルチ土壤との積算蒸発量の差は小さくなるが、マルチ密度が高いほどその差は明瞭

である。なお、散水開始から 12 時間後までは、水カラムからの水面蒸発と Non-treated からの裸地土壤表面蒸発の積算蒸発量に差異はなかった。

Figure 4はランプ点灯間の平均蒸発フラックス密度の時間変化を表わす。

散水開始から 12 時間の恒率蒸発フラックス密度は、Non-treated と水カラムが最も大きく、マルチ密度が高くなるほどその値は減少する。24～36 時間での Non-treated の平均蒸発フラックス密度は急激に小さくなり、その後の時間的低下率は小さい。これは、恒率蒸発を経て減率期間に完全に移行したことを示唆する。これに比べて、DP1および DP2 の平均蒸発フラックス密度の時間的低下率は 24～36 時間では小さく、48～60 時間で大きくなる。DP1と DP2 を比較すると、24～36 時間では DP1 の方が、48～60 時間では DP2 の方が、減少率は大きい。DP3は 24～36 時間においても恒率蒸発期間に属し、48～60 時間で減率期間となる。Non-treated を始めとして、マルチ密度が低いほど、減率期間に早く移行することがわかる。

4. 結論

本実験より、以下の結論を得た。

- 1) 赤外線ランプによる放射実験では、散水前の乾燥土壤状態では、デートパームマルチを敷設することによる土壤温度制御は現れなかった。しかし、散水後を比較すると、デートパームマルチを敷設することによって、より長時間土壤温度を低く保つことができた。
- 2) マルチ密度が高いほど蒸発速度は小さくなり、マルチ密度が 1.0kg/m^2 の場合の蒸発フラックス密度は、裸地土壤表面のその約 35%にまで低下した。

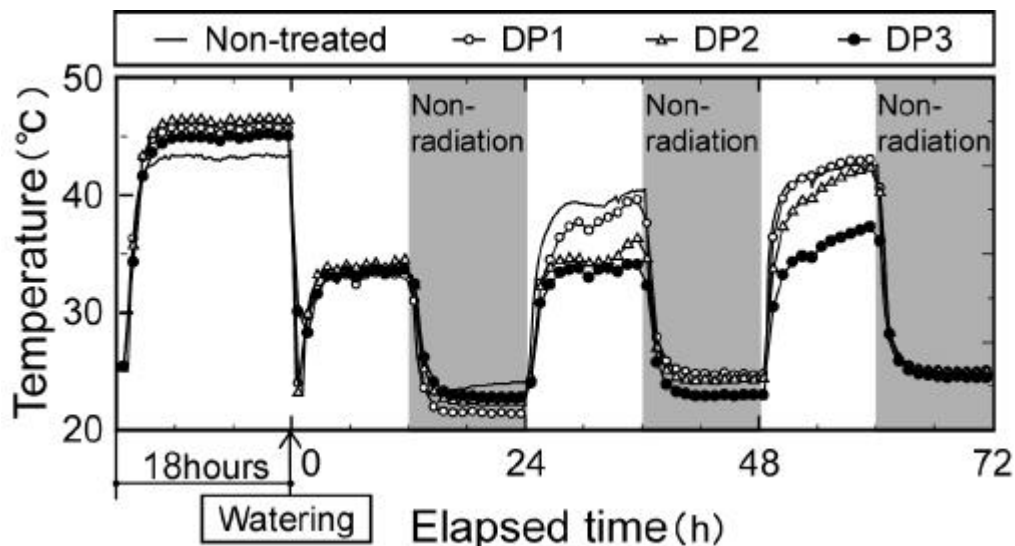


Figure 2 土壤温度の経時変化

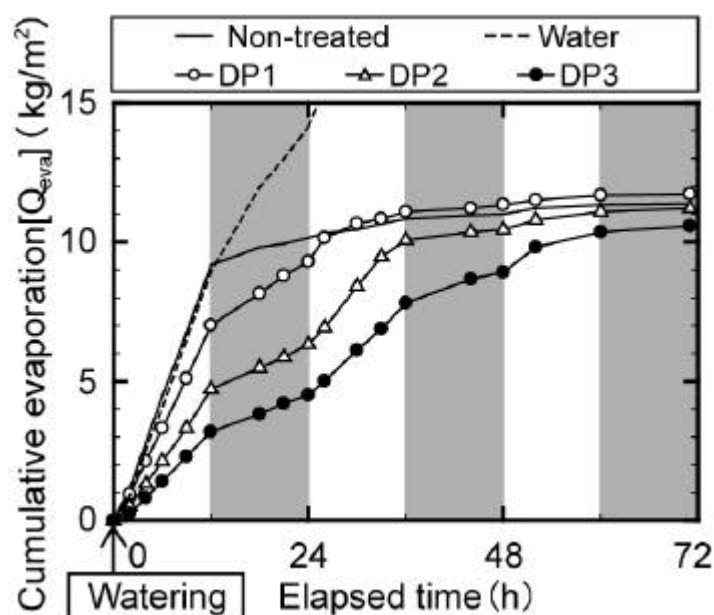


Figure 3 積算蒸発量の経時変化

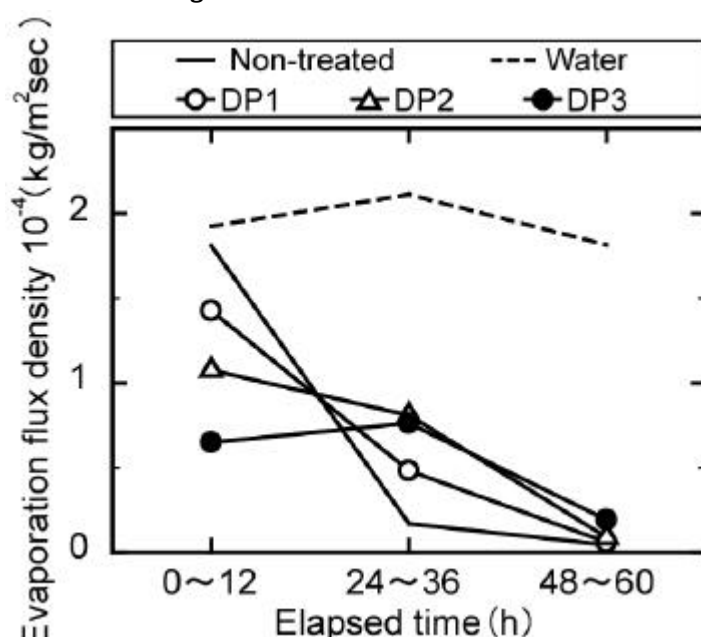


Figure 4 ランプ点灯間の平均蒸発フラックス密度の時間変化